

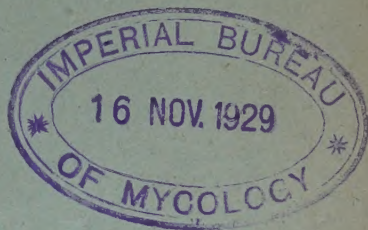
OMAGGIO

GINO POLLACCI

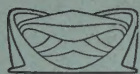
R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

Intorno alla posizione sistematica
di un *Fusarium* isolato dalla pelle del cane

Nota dell'Assistente Dott. MARIO CURZI
lib. docente in Micobiologia e Patologia Vegetale



Estratto dagli Atti dell'Istituto Bot. dell'Università di Pavia
Serie IV, Vol. I — (anno VII°)



SIENA — STAB. TIP. S. BERNARDINO 1929 - ANNO VII

R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
ISTITUTO BOTANICO « GIOVANNI BRIOSI »
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
dal Prof. GINO POLLACCI

INTORNO ALLA POSIZIONE SISTEMATICA
DI UN *FUSARIUM* ISOLATO DALLA PELLE DEL CANE

Nota dell'Assistente Dott. MARIO CURZI

Lib. docente in Micobiologia e Patologia Vegetale

Nell'ottobre del 1927 il Prof. Gino Pollacci, direttore di questo Laboratorio, mi affidava in esame la coltura di un *Fusarium*, isolato dal Prof. Giovanni Morone della R. Università di Siena, da lesioni cutanee di un cane affetto da dermatite flittenulare.

Accingendomi a determinare questo ifomicete, non diedi specifica importanza nè alla matrice da cui è stato isolato, nè all'azione patogena sui tessuti animali che esso spiegherebbe, secondo il Leinati (8-9) nelle prove di inoculazione da lui eseguite su animali da laboratorio.

Se l'*habitat* in altri generi di ifomiceti, può avere ancora oggi il suo valore, — sia pure limitato a una sistematica provvisoria secondo i concetti saccardiani —, esso non può essere considerato nel genere *Fusarium* dopo che i pregevoli, numerosi studi fatti su questi funghi nell'ultimo ventennio, sono venuti a provare chiaramente la grande diffusione e variabilità delle specie, viventi saprofiticamente su sostanze varie specialmente d'origine vegetale, comprese anche quelle capaci di causare gravi infezioni in determinate piante.

In questo caso, specialissimo poi, di una specie isolata da un substrato diverso da quello usuale del genere — e, se vogliamo, anche parassita, sia pure occasionale, di tessuti animali, — l'*habitat* dovrebbe e prima vista, avere gran valore, perchè il fungo dovrebbe dimostrare di possedere alcune attitudini di specializzazione. Invece,

nelle prove da me fatte; esso, come la gran parte delle specie di *Fusarium* oggi conosciute, si sviluppa rigogliosamente e molto meglio nei terreni ricchi di carboidrati e in decotti di varie sostanze vegetali anzichè in quelli di sostanze animali; meglio su steli, tuberi, bulbi che su peli, unghie, porzioni di pelli convenientemente preparati e sterilizzati.

La posizione sistematica di questo fungo l'ho quindi ricercata, facendo astrazione dall'*habitat*, nelle numerose osservazioni sulla morfologia e sullo sviluppo in terreni differentissimi, seguendo gli studi fatti sul genere *Fusarium* prima di tutto da Appel e Wollenweber (1) e poi da una schiera di valentissimi studiosi, alcuni dei quali, per diversi anni si sono dedicati alle ricerche tassonomiche di questi interessantissimi ifomiceti, la cui determinazione specifica riesce ancora oggi tanto difficile da rimanere quasi un privilegio di un numero ristrettissimo di specialisti.

*
* *

Nel 1910 Appel e Wollenweber, nella loro meravigliosa monografia (1) rivelarono la confusione esistente nel genere *Fusarium* per le specie determinate in base a pochissimi caratteri, spesso ridotti soltanto a quelli matricali, e stabilirono le basi di una classificazione morfologica che ha segnato il punto di partenza di una serie di pregiate ricerche.

Essi dimostrarono che malgrado la irregolarità e variazione della forma e della grandezza delle spore nei diversi stadi di sviluppo e nei diversi substrati, era possibile ottenere una costanza sufficiente dei caratteri da permettere una classificazione delle diverse specie su una base morfologica principalmente per i caratteri presentati dai macroconidi e poi dai microconidi, dalle clamidospore e da altri organi vegetativi.

A questo lavoro hanno fatto seguito le contribuzioni di Wollenweber (20-21-22), Sherbakoff (19), Lewis (10), Link G. (12), Carpenter (2), Harter e Field (7), Morris e Nutting (13) ed altri i quali hanno esteso le conoscenze su questo genere di ifomiceti, più d'ogni altro studiato e importante per le numerose specie patogene alle piante coltivate. Ma, nonostante le ricerche di questi valentissimi studiosi, la tassonomia del genere rimane sempre complicata per le difficoltà inerenti alla determinazione delle specie; e prima di tutto — come asseriscono anche Morris e Nutting (12) — per la mancanza di una buona e completa monografia del genere che possa

imporre i metodi usati nella identificazione delle specie, specialmente in riguardo al valore relativo dato ai vari caratteri morfologici del fungo, ai caratteri culturali e alle condizioni di sviluppo; poi per la variazione, che è tale nelle specie di *Fusarium* da rendere talora impossibile il riconoscimento di una data specie attraverso alla coltura dopo un certo tempo e dopo diversi trapianti; e infine per la necessità di una tecnica raffinata e una speciale conoscenza dei caratteri di identificazione.

Per queste difficoltà in parecchi laboratori numerose culture di *Fusarium* attendono da tempo di essere determinate, e recentemente Coons e Strong (3) scrissero: « It is not exaggerating the situation to say that probably only a half-dozen specialists in the world at present are qualified to determine species of *Fusarium*.... ». Questi due autori hanno poi creduto di ovviare a tali difficoltà proponendo un nuovo metodo per la diagnosi delle specie, basato soltanto sullo sviluppo e sulla reazione di esse a determinate sostanze coloranti tossiche aggiunte ai terreni sintetici. Tale metodo, per quanto ingegnoso, potrà se mai integrare quello morfologico, ma non sostituirlo come è stato ritenuto.

Il metodo di Appel e Wollenweber, per quanto complicato e irto di difficoltà, rimane sempre il migliore; esso è da circa un ventennio che viene applicato con discreti risultati dagli studiosi del genere *Fusarium*.

S'intende che questo metodo, anche perfezionato, non sarà mai perfetto e sicuro come ogni altro metodo di classificazione, per la fluttuazione e la mutazione dei caratteri della specie, per cause cioè intrinseche a questi organismi che il sistematico non può e non potrà mai evitare.

Prima che i fattori dell'evoluzione rimanessero sconosciuti o quasi nei funghi, si aveva una concezione un po' più rigida della specie, e sotto questa concezione Appel e Wollenweber fecero la loro monografia sui *Fusarium*, mentre da altri autori vennero descritte delle specie che oggi potrebbero tutt'al più riguardarsi come semplici varietà o forme biologiche. Ora, con la conoscenza di tali fattori, si tende a rendere il concetto di specie meno rigido, con un sufficiente grado di variabilità, più biologico e meno tassonomico, nel senso della tassonomia quasi matematica dei precedenti sistematici.

Il lavoro di identificazione diventa quindi più difficile, complicato e incerto, ma per questo esso non deve subire alcuna sosta. La separazione da una specie tipo delle sotto specie, varietà e forme non è, come alcuni autori ritengono, un lavoro inutile, poichè attraverso a

tale minuzioso lavoro, si vengono a mettere in luce caratteri che potrebbero essere di grande importanza biologica.

Per questo credo dannose le « specie gruppo » concepite da alcuni autori e nel nostro caso la proposta di Hansford (6) il quale vorrebbe che nel genere *Fusarium* le sezioni fossero ridotte a specie e tutte le specie riguardate come forme di una grande unica specie allo scopo di facilitare il lavoro di determinazione.

Con tale cambiamento secondo me non si facilita nulla. E se l'intento di questo autore è quello di facilitare nella identificazione dei *Fusarium* la determinazione della specie, questa determinazione non sarebbe che fittizia, solo di nome e non di sostanza; per essa un *Fusarium*, verrebbe più facilmente ad adornarsi del nome specifico, ma non verrebbe per questo meglio determinato. La qual cosa è pressochè inutile, poichè proprio quello che più importa al micologo non è il nome specifico in se stesso ma la conoscenza del maggior numero possibile di caratteri peculiari.

Le ricerche sistematiche nei *Fusarium* debbono essere, a mio modo di vedere, spinte molto avanti, perchè se in questo genere pochi sono i caratteri che differenziano le specie e sono anche di difficile determinazione, essi stanno però a indicare spesso differenze biologiche notevoli.

Ciò risulta evidente da uno sguardo agli altri stati fruttiferi dei *Fusarium*. Allo stadio microconidico, che nel numeroso gruppo delle specie che lo possiedono, si presenta diversissimo; sotto forma di *Sporotrichum* nella sezione *Sporotrichiella*, di *Spicaria* nella sezione *Spicarioides*, di *Monilia* nella sezione *Liseola*, di *Cephalosporium* nelle sezioni *Elegans* e *Martiella*; e, maggiormente ancora, allo stadio ascoforo, già conosciuto in alcune specie di *Fusarium*, riferibile a diversi generi di *Hypocreaceae*. Ci sono specie morfologicamente vicine che appartengono a stadi ascofori molto diversi; così ad esempio, il *F. Acquaeductum* v. *pusillum* Wr. è vicino al *F. nivale* (Fr.) Ces., ma mentre il primo è lo stadio cenidico della *Nectria moscata* Glück, il secondo invece è lo stadio conidico della *Calonectria graminicola* (Berk. et Br.) Wr.

D'altra parte non mancano però delle specie di *Fusarium* morfologicamente distanti che presentano stadi ascofori affini, come il *F. moniliforme* Sheld. e il *F. sarcochroum* (Desm.) Sacc. i quali rientrano rispettivamente nel ciclo evolutivo della *Gibberella acervalis* (Mong.) Wr. e della *G. pulicaris* (Fr.) Sacc. Tale fenomeno è ancora più rimarcabile fra la *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc. e la *G. Cyanogena* (Desm.) Sacc. che sono specie affini tanto da essere state

considerate sinonimi (20) mentre hanno gli stadi conidici ben diversi, riferibili al *F. graminearum* Schw. e al *F. sambucinum* Fck.

*
* *

Ciò premesso vediamo ora di rilevare la posizione sistematica, nel genere *Fusarium* della specie che mi è stata affidata in esame, la quale è stata comunicata, come specie nuova sotto il nome di *F. Moronei* Curzi (8), con i pochi caratteri da me trasmessi — attraverso al direttore di questo Istituto — al Prof. Morone, e che è stata oggetto di uno studio particolare dal punto di vista patogeno sugli animali da parte del Dr. Leinati (8-9).

Per precisare tale posizione occorre vedere anzitutto quali sono i caratteri morfologici principali, cioè quelli soltanto che hanno valore nella identificazione specifica; riservandomi di trattare la morfologia dettagliata in seguito, in un prossimo lavoro sulla variazione della specie.



Fig. 1 — Conidi sporodochiali di *Fusarium Moronei* da una cultura di 25 giorni su infuso di luppolo all'agar. Microfot. dell'A., $\times 400$.

In questo *Fusarium* manca lo stadio microconidico; è presente soltanto lo stadio conidico generico (macroconidico), con conidi su micelio aereo sparsi o riuniti in masse globose a guisa di false teste; su spirodochi in masse dense coralline o aranciato pallide; su pseudopionnoti, formati sulla superficie del substrato, in strato vario, umi-

do, melmoso. Tali conidi hanno un numero di setti tipicamente di 5, variabile frequentemente da 3 a 7, sono falciformi, marcatamente dorsoventrali, con l'apice sensibilmente attenuato e con il pedicello ben visibile.

Le clamidospore sono sempre presenti, intercalari, solitarie o in catene brevi, oppure in aggregati vari (bottrioni), lisce o molto rugose, a maturità color lionato-ferrugineo.

Nei terreni ricchi di carboidrati si sviluppano anche gli sclerozi, solitari, globosi di 0,5-2 mm. di diametro, prima cremei e poi ferruginei con struttura interna ialina plectenchimatica.

In base a questi caratteri, facendo uso della chiave delle sezioni stabilita in questi ultimi anni da Wollenweber, Sherbakoff ed altri (23), dopo una conferenza tenuta negli Stati Uniti d'America appositamente per uniformare le vedute sulla complicata tassonomia del genere *Fusarium*, si arriva facilmente a riconoscere che il fungo è un membro della sezione *Gibbosum* Wr.

Questa Sezione, istituita dal Wollenweber, comprende un gruppo di specie viventi comunemente saprofite su varie sostanze organiche vegetali; soltanto alcune possono spiegare attraverso a ferite un'azione parassitaria in alcuni frutti, quali il *F. falcatum* App. et Wr. e il *F. sclerotium* Wr.

Il numero delle specie della sezione *Gibbosum*, prima piuttosto limitato, si è elevato ultimamente con l'ampliamento del concetto della sezione la quale è stata all'uopo distinta in due sottosezioni: *Eugibbosum* e *Ferruginosum* (23).

Nella prima rientrano le specie che facevano parte della sezione, secondo il primo concetto del Wollenweber, con lo stroma — quando è presente — bruno; nella seconda rientrano invece le specie che per certi caratteri si avvicinano alla sezione *Roseum*, con stroma carmineo, le quali furono dallo Sherbakoff comprese in una sezione indipendente (19).

Per avere il *F. Moronei* lo stroma non bruno ma chiaro e tendente al carmineo, per avere il micelio aereo piuttosto abbondante e, alla luce, leggermente colorato in roseo, e per altri caratteri minori, esso rientra nella sottosezione *Ferruginosum*, sebbene per certi caratteri abbia molta affinità, come vedremo in un successivo lavoro, con alcune specie dell'altra sottosezione e specialmente col *F. falcatum*.

Mentre nella sottosezione *Eugibbosum* le specie descritte sono tutte ben conosciute, nella *Ferruginosum* invece le specie sono state poco studiate ed alcune probabilmente non debbono essere altro che sino-

nimi di specie precedentemente descritte. Esse sono quelle isolate e descritte dallo Sherbakoff sui tuberi di portata, quali:

F. ferruginosum Sherb. (1),

F. sanguineum Sherb. (2),

F. bullatum Sherb.,

F. roseo-bullatum (Sherb.) Wr.,

F. Arcusporum Sherb. e probabilmente anche la specie isolata dal suolo e descritta dal Pratt (15) sotto il nome di *F. lanceolatum* Pr.

Da tutte queste specie si differenzia il *F. Moronei* specialmente per l'aspetto e la curvatura dei conidi, rassomiglianti alle specie della sottosezione *Eugibbosum*, e per l'aspetto delle colture mai rosso-vinose come nella gran parte delle specie sopra elencate.

Specificatamente inoltre dal mio fungo si differenzia: il *F. ferru-*

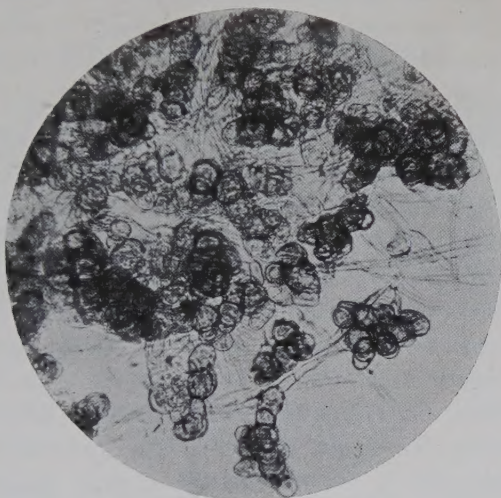


Fig. 2. — Aggregati di clamidospore (botrioni) da una cultura di 40 giorni su infuso di carota glucosato all'agar. Microfot. dell'A., $\times 220$.

ginosum, per i conidi sporodochiali per lo più 3 settati e per i conidi 0-3 settati piccoli, lanceolati, poco curvati, numerosi nel micelio aereo; il *F. sanguineum*, per i conidi con l'apice non molto ristretto e non repentinamente curvato, per le clamidospore sempre lisce e

(1) Da non confondersi col *F. ferruginosum* App. et Wr., sinonimo del *F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc.

(2) Da non confondersi col *F. sanguineum* Fr., sinonimo del *F. graminum* Cda.

per il micelio aereo scârso; il *F. arcuosporum*, per i conidi più arcuati e poco pedicellati e per le clamidospore scarse; il *F. lanceolatum*, per le clamidospore piuttosto rare e mai aggregate in bottrioni; il *F. bullatum* e il *F. roseo-bullatum*, per i conidi meno aguzzi presso l'apice e poco curvi, specialmente nella seconda specie.

Non mi è stato possibile procurarmi le colture di tali *Fusarium* per una comparazione di caratteri più rigorosa di quella che si possa avere dalle descrizioni degli autori, per quanto molto precise e dettagliate, come quelle dello Sherbakoff (19).

Questo confronto mi è stato possibile invece con le specie più caratteristiche della sottosezione *Eugibbosum* provenienti dal « Centraalbureau voor Schimmelcultures » di Baarn, e sempre ho potuto notare differenze da giustificare l'istituzione della specie nuova che ho dedicato al Prof. Giovanni Morone, direttore della Clinica Chirurgica della R. Università di Siena, e che perciò ho chiamato:

Fusarium Moronei Curzi

Conidiis falcatis, cellulis extremis valde attenuatis: cellula apicali saepe producta interdum instar flagelli, basali in pedicellum perspicuum desinente; typice 5-septatis, 34-60 = 3,7-4,5 μ , non infra tria non ultra septem septa numero communiter habentibus; sporodochiis tuberculiformibus, 0,5-2,5 mm. diam., colore croceo-pallido v. salmoneo, v. interdum pseudopionnotis in superficie nuda substrati, sublatis; v. in hyphis fructiferis aereis sparsis aut conglobatis. Clamydosporis intercalaribus semper in mycelio presentibus, levibus v. varie rugosis, solitariis, saepius catenae instar dispositis, v. in cumulos varios et informes (botryones) congregatis. Sclerotiis rarioribus, primum albo-cremeis deinde ferrugineis, globosis, 0,5-2 mm. diam., plectenchymaticis. Mycelio aereo abundanti primum albo v. roseolo, deinde ocraceo demum varie tincto ferrugineo colore ob plurimas clamydosporas obortas. Statu microconidico absente.

Hab. in bullis vesciculosus cutis cujusdam canis, pr. Ticinum, MCMXXVIII.

*
* *

Nel chiudere la presente nota aggiungo poche e succinte osservazioni sulla posizione sistematica delle altre specie di *Fusarium*. riscontrate su substrati animali, quali agenti di speciali infezioni o semplicemente quali miceti saprofiti sviluppatasi su carogne di insetti o su vari tessuti alterati.

Di questo esiguo gruppo di specie di *Fusarium* si conosce la posizione sistematica soltanto di quelle descritte finora su gli insetti, le quali appartengono alle sezioni *Roseum* e *Lateritium*, come: il *F. herbarum* (Cda) Fr., descritto sulle cicale sotto il nome di *F. Speiseri* Lindau (11); il *F. coccidicola* P. Henn. (16), riscontrato da Zimmermann su le cocciniglie del te nell'Africa Orientale; il *F. larvarum* Fuck., su larve e crisalidi di insetti; il *F. Aspidioti* Saw, su *Aspidiotus perniciosus* (18), ecc.

Le specie riscontrate su altri animali sono imperfettamente note e descritte più che altro in base alle speciali alterazioni dei tessuti dai quali sono state isolate; per questo non può precisarsi la posizione tassonomica di tali specie, nè si può stabilire se debbono riguardarsi veramente come entità specifiche indipendenti o sinonimi di specie precedentemente descritte su matrici diverse.

Così il *F. Equinum* Növg (14), riscontrato in una depilazione epidemica del cavallo, è quasi *nomen nudum*, riportato semplicemente con: « *Conidiis e mycelio orientibus fusiformibus v. falciformibus* » (16-17), con caratteri cioè nemmeno sufficienti a differenziare il genere!

Il *F. Cuticola* (Bl.) Gh. (5) riportato dal Blanchard (4) in una dermatite ipertrofica della *Lacerta viridis* e del *Chamaeleon vulgaris* è meglio descritto del precedente, ma sempre imperfettamente. Attraverso a tale descrizione ci è possibile escludere che la specie possa appartenere alle sezioni *Gibbosum*, *Roseum* e *Lateritium*, ma non stabilire fra le altre la sezione in cui essa possa rientrare.

SUMMARIUM

Quamvis copiose et egregie his novissimis viginti annis de genere *Fusarium* anquisitum sit, tamen huius generis species haud facile determinari digerique adhuc possunt. Nihilominus in his speciebus definiendis investigationes minime intermittendae vel saltem angustandae sunt, ut quidam censerunt; immo vero auctori quam longissime poverendae videntur. Nam cum in hoc genere notae, quibus species distinguantur, perexignae sint, atque eadem crebris mutationibus ac difficili definitioni obnoxiae, equidem vivendi rationes conditionesque inter se dissimillimas saepe indicant.

Fusarium Moronei Curzi, quod auctor in opuscolo a doctore Leinati edito mense ianuario, anno 1928 iam communicavit, hic cum sectionis *Gibbosum* speciebus comparatum affinibus describitur.

Haec una ex omnibus huius sectionis speciebus in substrato animali usque adhuc inventa est; reliquarum enim omnium specierum generis *Fusarium*, quae zoophilae habentur, de iis tantum in insectis inventis plane constat, quae species vero ad sectiones *Roseum* ac *Late-ritium* pertinent.

Pavia, Laboratorio Crittogamico — Maggio 1929

LAVORI CITATI

1. APPEL O. e WOLLENWER H. W. — Grundlagen einer Monographie der Gattung *Fusarium* (Link); *Arb. Kais. Biolog. Anst. f. Land. u. Forst.*; Ach. B., H. 1, pp. 1-207, Abb. 10, Taf. 3, 1910.
2. CARPENTER C. W. — Some Potato Tuber Rots Caused by Species of *Fusarium*; *Journ. Agr. Res.*; vol. V, pp. 183-209, 1915.
3. COONS G. H. AND CARPENTER STRONG M. — New Methods for the diagnosis of species of the Genus *Fusarium*; *Michig. Acad. Science, Arts and Letters*; vol. IX, pp. 65-83, Pl. XXXI, 1929.
4. BLANCHARD R. — Sur un nouveau type de dermatomycose; *Com. R. C.* XI. N. 13, p. 479, 1890.
5. GUÉGUEN F. — Les Champignons Parasites de l'Homme et des Animaux, p. 262, 1904.
6. HANSFORD C. G. — The *Fusaria* of Jamaica; *Kew. Bull. Mex. Inf.* 1916, pp. 257-288, 1916.
7. HARTER L. L. AND FIELD E. C. — The Stem Rot of Sweet Potato; *Phytopathology*; vol. IV, pp. 279-304, 1914.
8. LEINATI F. — Micosi rare in animali (Osservazioni cliniche e sperimentali), *Atti R. Accad. Fisiocritici di Siena*; Adunanza 27 gennaio 1928, 14 pp. 3 tav.
9. LEINATI F. — Sull'azione patogena di una specie nuova di *Fusarium* (F. Moronei); *Rivista di Biologia*; vol. X, Fasc. I-II, 16 pp. 10 fig. 1928.
10. LEWIS CH. E. — Comparative Studies of Certain Disease Producing Species of *Fusarium*; *Me. Agr. Exp. Stat.*; Bull. 219, pp. 1-55, 1913.
11. LINDAU G. — Fungi imperfetti: Hyphomycetes; *Rab. Krypt. zl., Pilze*, IX, p. 580, 1910.
12. LINK G. K. K. — A Physiological Study of Two Strains of *Fusarium* in Their Causal Relation to Tuber Rot and Wilt of Potato; *Bot. Gaz.*; vol. 62, pp. 169-209, 1916.
13. MORRIS H. E. and NUTTING G. B. — Identification of Certain Species of *Fusarium* Isolated from Potato Tubers in Montana; *Journ. Agric. Res.*; vol. 24, pp. 339-364, 1923.
14. NÖVGAARD V. A. — *Fusarium Equinum* (nova sp.): *Science*; n. ser., XIV, p. 11, 1902.

15. PRATT O. A. — Soil Fungi in relation to Diseases of the Frish Potato in Southern Idaho; *Journ. Agric. Res.*; vol. XIII, pp. 73-99, 4 fig. 2 tav. col., 1918.
 16. SACCARDO P. A. — Sylloge Fungorum; vol. XVIII, p. 673 e 675, 1906.
 17. SACCARDO P. A. — Sylloge Fungorum; vol. XXII, p. 1486 e 1487, 1913.
 18. SAWADA K. — Some Remarkable Parasitic Fungi on Insects pound in Japan; *Botan. Magaz. Tokyo*; vol. XXVIII, N. 331, pp. 312-313, 1914.
 19. SHERBAKOFF C. D. — Fusaria of Potatoes; *Corn. Univer. Agric. Experim. St.*; Mem. N. 6, pp. 87-270, 56 fig. 7 Pl., 1915.
 20. WOLLENWEBER H. W. — Studies on the Fusarium problem.; *Phytopathology*; vol. III, pp. 24 50, 1 fig. 1 Pl., 1913.
 21. WOLLENWEBER H. W. — Identification of species of Fusarium occurring on the sweet potato, Ipomoea Batatas; *Journ. Agric. Res.*; vol. II, n. 4, pp. 251-285, Pl. XII-XVI, 1914.
 22. WOLLENWEBER H. W. — Fusaria autographice delineata; *Ann. Mycol.*; vol. XV, pp. 1-56, 1917.
 23. WOLLENWEBER H. W., SHERBAKOFF C. D., REINKING O. A., JOHANN H., and BAILEY A. A. — Fundamentals for taxonomie studies of Fusarium: *Journ. Agric. Res.*; vol. XXX, pp. 833-843, 1 fig., 1925.
-

**Pubblicazioni dell' Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico
della R. Università di Pavia**

SERIE PRIMA

Direttore : Prof. SANTO GAROVAGLIO

**ARCHIVIO
DEL LABORATORIO CRITTOGAMICO**

N. 5 volumi.

SERIE SECONDA

Direttore : Prof. GIOVANNI BRIOSI

**ATTI DELL' ISTITUTO BOTANICO
E LABORATORIO CRITTOGAMICO DI PAVIA**

N. 18 volumi con 336 tavole.

SERIE TERZA

Direttore : Prof. LUIGI MONTEMARTINI

N. 3 volumi.

SERIE QUARTA

Direttore : Prof. GINO POLLACCI

I.º volume (in corso di stampa).

BRIOSI e CAVARA

I FUNGHI PARASSITI DELLE PIANTE COLTIVATE OD UTILI

continuati da F. CAVARA e G. POLLACCI

Fascicolo 19.º

(Il fascicolo 20º è in corso di stampa)

G. POLLACCI e A. NANNIZZI

I MICETI PATOGENI DELL' UOMO E DEGLI ANIMALI

descritti, delineati e preparati per l'osservazione al microscopio
con notizie sopra i rimedi per combatterli

Fascicoli pubblicati: I-VIIIº (il IXº e Xº sono in corso di stampa)

L'opera completa consta di dieci fascicoli

Editore - LICINIO CAPPELLI - Bologna

TRATTATO DI MICOPATOLOGIA UMANA

diretto dal Prof. G. POLLACCI

Vol. I.º

LE MICOSI POLMONARI

per A. PERIN

Vol. II.º

LE MICOSI CHIRURGICHE

per G. BOLOGNESI e G. A. CHIURCO

Vol. III.º

LE MICOSI DELL' OCCHIO

per V. CAVARA

Vol. IV.º

LE MICOSI

della bocca, gola, orecchio e naso

per G. BILANCIONI

(in corso di stampa)